

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-209994

(43)Date of publication of application : 12.08.1997

(51)Int.Cl.

F04D 29/44

(21)Application number : 08-015446

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 31.01.1996

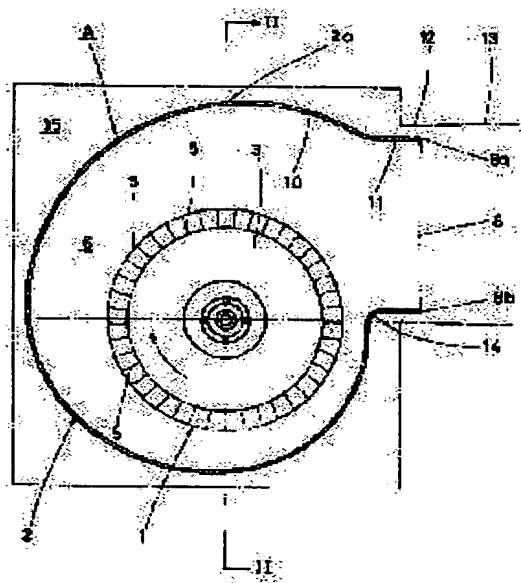
(72)Inventor : KAMATA MASASHI  
KINOSHITA KANJIRO

## (54) CENTRIFUGAL TYPE MULTIBLADE BLOWER AND VENTILATOR USING THIS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To minify the air blow out port of a fan casing as much as possible by securing a wind amount and aerodynamic performance.

**SOLUTION:** A multiblade blower is provided with impellers 1 formed by erecting plural blades 5 between a disc shape main plate 3 and a ring shape side plate fencing to its outer periphery part, a scroll type fan casing 2 constituted by surrounding the outer periphery of the impeller 1 through a spiral expanded flow passage 6 expanded from a tongue part 14 to the rotational direction of impeller 1 and forming an air suction port and the air blow out port 8 of an expanded flow passage 6 respectively in the axial direction of the impeller 1. An inner surface shape from the top 2a of the fan casing 2 to the upper end part 8a of the air blow out port 8 is formed by a recessed surface part 10 bent in nearly concentric circle shape with the impeller 1 so that the expanded flow passage 6 is continued and a straight line part 11 continued thereto and the bigness of the air blow out port 8 is minified as much as possible, without minifying the outer size of the fan casing 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the wing (5) of plurality [ between / the disc-like primary plate (3) connected with a driving source, and the side plates (4) of the shape of a ring which counters the periphery section of this primary plate (3) ], and (5) -- with the impeller (1) which comes to set up .. The periphery of this impeller (1) is surrounded through the spiral expansion passage (6) expanded as it goes to the hand of cut of an impeller (1) from tongue (14). To the shaft orientations of said impeller (1) an air suction port (7) It is the centrifugal mold multiblade fan equipped with the fan casing (2) of the letter of scrolling which comes to form an air port (8) in the outlet of said expansion passage (6), respectively. The inside configuration applied to the upper limit section (8a) of said air port (8) from the crowning (2a) in said fan casing (2) The centrifugal mold multiblade fan characterized by forming by the bay (11) which follows the concave surface section (10) which curves said impeller (1) and in the shape of an abbreviation concentric circle, and this concave surface section (10) so that said expansion passage (6) may continue.

[Claim 2] Said centrifugal mold multiblade fan according to claim 1 characterized by attaching the rectification member (16) which blockades the crowning (2a) of said fan casing (2), and a corresponding part to said air suction port (7).

[Claim 3] The ventilator which carried said claim 1 or the centrifugal mold multiblade fan according to claim 2.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] The invention in this application relates to the ventilator which used a centrifugal mold multiblade fan and this.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the case where a ventilator or air-conditioning equipment is installed in the underpart of the roof is increasing with the spread of high airtight-residences. In the case of the ventilator or air-conditioning equipment installed in such the underpart of the roof, it is comparatively small and the centrifugal mold multiblade fan from which large airflow is obtained has been adopted.

[0003] As the above-mentioned centrifugal mold multiblade fan, as shown in drawing 10 and drawing 11 the wings 5 and 5 of plurality [ between / the disc-like primary plate 3 connected with a driving source, and the side plates 4 of the shape of a ring which counters the periphery section of this primary plate 3 ] -- with the impeller 1 which comes to set up .. The periphery of this impeller 1 is surrounded through the spiral expansion passage 6 expanded as it goes to the hand of cut of an impeller 1 from tongue 14. To the shaft orientations of said impeller 1 an air suction port 7 What was constituted by the fan casing 2 of the letter of scrolling which comes to form an air port 8 in the outlet of said expansion passage 6, respectively is known well (for example, refer to JP,5-240193,A).

[0004] And in case such a centrifugal mold multiblade fan was designed conventionally, the fan casing 2 was to be set up so that the part to upper limit section 8a of said air port 8 may serve as an include angle of about 0-5 degrees from top 2a to a horizontal plane L.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the present condition is that underpart-of-the-roof tooth spaces have been decreasing in number from reduction-ization of an installed cost. However, when installing a ventilator etc. in the underpart of the roof, in order to raise workability, such as a ventilator in the present condition which was described above, from the place where the duct for drawing the blow-off air to the outside of the interior of a room becomes indispensable, small aperture-ization of a duct becomes effective.

[0006] If it is going to attain small aperture-ization of the above-mentioned duct, it is necessary to make small the air port of the blower (for example, centrifugal mold multiblade fan) to which this is connected.

[0007] if it is going to design with a plan which described above the centrifugal mold multiblade fan of a type conventionally [ as shown in drawing 10 and drawing 11 ], a thing equivalent before forming a duct into small aperture will require blow-off airflow -- having -- in addition -- and although the static pressure outside the plane was also rising, when \*\* became small and designed a blower outside a fan casing, it had become unfavorable conditions very much.

[0008] That is, if lower limit section 8b of an air port 8 tends to be made the same and it is going to make an air port 8 small, in the case of the centrifugal mold multiblade fan of a type, \*\* will become small outside a fan casing 2 conventionally which is set up so that the part to upper limit section 8a of said air port 8 may serve as an include angle of about 0-5 degrees from top

2a of a fan casing 2 to a horizontal plane L. The big surplus space S will be generated to the blower installation tooth space 15, and the problem of it becoming impossible to aim at a deployment of a blower installation tooth space produces this while it serves as unfavorable conditions very much when designing a blower.

[0009] Moreover, if it is going to maintain \*\* outside a fan casing as a condition, since the air port in a fan casing will become large, the pressure loss by rapid passage contraction arises in the connection of an air port and a duct. It must stop having to form contraction tubing which passage reduces gradually between an air port and a duct for preventing such pressure loss, and the problem that the installation tooth space of a device increases arises.

[0010] It aims at enabling it to make the air port aperture of a fan casing small as much as possible, the invention in this application securing the airflow moreover demanded, and securing the good aerodynamic engine performance, without having been made in view of the above-mentioned point, and making \*\* small outside a fan casing.

[0011]

[Means for Solving the Problem] the wings 5 and 5 of plurality [ between / the disc-like primary plate 3 connected with a driving source as above-mentioned The means for solving a technical problem with the basic configuration of the invention in this application, and the side plates 4 of the shape of a ring which counters the periphery section of this primary plate 3 ] — with the impeller 1 which comes to set up .. The periphery of this impeller 1 is surrounded through the spiral expansion passage 6 expanded as it goes to the hand of cut of an impeller 1 from tongue 14. To the shaft orientations of said impeller 1 an air suction port 7 In the fan casing 2 of the letter of scrolling which comes to form an air port 8 in the outlet of said expansion passage 6, respectively, and the centrifugal mold multiblade fan which it had The inside configuration applied to upper limit section 8a of said air port 8 from top 2a in said fan casing 2 It enables it to make the aperture of an air port 8 small as much as possible, without forming by the bay 11 which follows said impeller 1, the concave surface section 10 which curves in the shape of an abbreviation concentric circle, and this concave surface section 10 so that said expansion passage 6 may continue, and making \*\* small outside a fan casing 2.

[0012] In the basic configuration of the invention in this application, when the rectification member 16 which blockades the part corresponding to said air suction port 7 with top 2a of said fan casing 2 is attached, it is desirable at the point that the allophone resulting from the rate of flow increasing rapidly to the fan casing top 2a side of the outlet of an impeller 1 can be prevented.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to an attached drawing, the gestalt of some suitable operations of the invention in this application is explained in full detail.

[0014] The centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt of operation of the 1st of the invention in this application is shown in gestalt drawing 1 and drawing 2 of the 1st operation.

[0015] This centrifugal mold multiblade fan A is considered as the same configuration as what was already explained in the term of the conventional technique. two or more wings 5 and 5 which inclined positively between the disc-like primary plate 3 connected with a driving source, and the side plate 4 of the shape of a ring which counters the periphery section of this primary plate 3 — with the impeller 1 which comes to set up .. The periphery of this impeller 1 is surrounded through the spiral expansion passage 6 expanded as it goes to the hand of cut of an impeller 1 from tongue 14. To the shaft orientations of said impeller 1 an air suction port 7 It is constituted by the fan casing 2 of the letter of scrolling which comes to form an air port 8 in the outlet of said expansion passage 6, respectively. Said air suction port 7 is formed in the way among the bell mouths 9 attached to the fan casing's 2 intake side.

[0016] A deer is carried out and the inside configuration applied to upper limit section 8a of said air port 8 from top 2a in said fan casing 2 is formed of the bay 11 which follows said impeller 1, the concave surface section 10 which curves in the shape of an abbreviation concentric circle, and this concave surface section 10 so that said expansion passage 6 may continue. In addition, the air port 8 is made into the shape of a cross-section rectangle which made the lower limit section 8b conventionally the same as a type, and is connected to a duct 13 through the joint 12

of a cross-section circle configuration. A sign 15 is an installation tooth space which arranges the centrifugal mold multiblade fan A.

[0017] By the way, as the term of the conventional technique was already described, if the air port 8 where a duct is connected is made small, conventionally, by the thing of a type, \*\* becomes small outside a fan casing 2, and since it becomes small as compared with the processing airflow as which the cross section is required in the outlet part of the expansion passage 6, the airstream breathed out from an impeller 1 will be controlled. Therefore, the rise of an airflow fall and an operation sound will be caused.

[0018] however — when constituted as in the above-mentioned gestalt of operation of the invention in this application, \*\*\*\*\* it makes magnitude of an air port 8 small according to the aperture of the duct 13 which should be connected — the outlet part of said expansion passage 6 — the former — the thing of a type — comparing — large — becoming (that is, \*\* being enlarged outside a fan casing 2) — a leeway is given in the cross section in the outlet part of this expansion passage 6 from time. Therefore, the airstream from an impeller 1 will be breathed out smoothly, although the passage in the part which results from fan casing top 2a to an air port 8 is rapidly narrow compared with the thing of a type conventionally, as compared with the thing of a type, airflow also increases conventionally, and an operation sound also falls.

[0019] Moreover, since magnitude of an air port 8 can be made small as much as possible, without making \*\* small outside a fan casing 2, the blower installation tooth space 15 is effectively utilizable.

[0020] Subsequently, the centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt (namely, example 1) of this operation, and conventionally, when the airflow-static pressure property and airflow-noise level property in the thing (namely, the conventional example) of a type were measured, the result shown in drawing 9 was obtained. The experiment conditions at this time were number of rotations:1000rpm, impeller outer-diameter:250mm, and impeller width-of-face:130mm.

[0021] According to the above-mentioned result, while a big static pressure is obtained [ in / compared with the thing of the conventional example / in the thing of the gestalt of this operation / the operating airflow point (for example, 1100m<sup>3</sup>/h) X ], it turns out that a big noise level fall is also obtained. This is exactly the effectiveness by increase of the passage cross section in the outlet part of the expansion passage 6, as mentioned above.

[0022] Such a centrifugal mold multiblade fan A becomes the the best for carrying in the heat exchange ventilator installed in the underpart of the roof, as shown in drawing 3.

[0023] This heat exchange ventilator has the casing 21 which has two \*\* 23 and 24 divided by the total heat exchanger element 22. One \*\* 23 It is divided with a bridge wall 27 by outdoor air-drawing section 23a which has the outdoor air suction port 25, and indoor air blow-off section 23b which has the indoor air outlet 26. \*\* 24 of another side It is divided with the bridge wall 30 by indoor air intake section 24a which has indoor air inlet port 28, and outdoor air blow-off section 24b which has the outdoor air port 29. And the centrifugal mold multiblade fans A and A which start the gestalt of this operation, respectively are arranged in said indoor air blow-off section 23b and outdoor air blow-off section 24b. Sign M is a fan motor. The flow of the indoor air W1 in this heat exchange ventilator and the outdoor air W2 is shown in a continuous-line arrow head and a broken-line arrow head.

[0024] Moreover, such a centrifugal mold multiblade fan A becomes the the best for carrying in the ventilator installed in the underpart of the roof, as shown in drawing 4 and drawing 5.

[0025] As this ventilator attends the opening 31 formed in head lining C, it is installed in it, and in the box-like casing 33 which has inlet port 32 which attends said opening 31, the centrifugal mold multiblade fan A concerning the gestalt of this operation places a revolving shaft upside down, and it is arranged. A sign 34 is an intake grill.

[0026] as described above, even if it makes \*\*\*\*\* of an air port 8 small by having constituted the centrifugal mold multiblade fan A, the place which can secure the good engine performance to the blower installation tooth space is the same as the former — since it can \*\*\*\*\* and it is not necessary to form contraction tubing between a blower and a duct, increase of the installation tooth space of a device and the rise of cost are avoidable.

[0027] In addition, although the wing in the impeller of the centrifugal mold multiblade fan A

inclined positively like illustration, it may incline in the thing which was suitable in the direction of others and a path, or the back sense.

[0028] The centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt of operation of the 2nd of the invention in this application is shown in gestalt drawing 6 and drawing 7 of the 2nd operation.

[0029] In this case, the tabular rectification member 16 which blockades top 2a of a fan casing 2 and a corresponding part is attached to the air suction port 7 (specifically bell mouth 9). Since other configurations are the same as that of the gestalt of the 1st operation, explanation is omitted.

[0030] By the way, the inside configuration applied to upper limit section 8a of an air port 8 from top 2a [ as / in the gestalt of the 1st operation ] in a fan casing 2 When it forms by the bay 11 which follows said impeller 1, the concave surface section 10 which curves in the shape of an abbreviation concentric circle, and this concave surface section 10 so that said expansion passage 6 may continue, In the expansion passage 6, the cross section of the part corresponding to said concave surface section 10 will narrow rapidly compared with the thing of a type conventionally, and the cross section of the part corresponding to fan casing top 2a becomes large relatively as compared with the cross section of other parts in the expansion passage 6. Consequently, in an impeller 1, discharge flow F from the part corresponding to fan casing top 2a comes to flow mostly, and the part (part shown in drawing 6 by the imaginary line) to which the rate of flow becomes extremely large depending on the drawing condition from fan casing top 2a to upper limit section 8a of an air port 8 arises. Then, a loud exfoliation sound will occur in the blade leading edge of a part where the rate of flow became large, and said exfoliation sound turns into a periodic allophone with a use gestalt which an air port 8 opens for free passage to the direct interior of a room.

[0031] Then, if the rectification member 16 is attached to an air suction port 7 as in the gestalt of this operation, the sink flow which flows into an impeller 1 from an air suction port 7 will be distributed by the rectification member 16. Consequently, the flow breathed out from the part corresponding to fan casing top 2a in an impeller 1 will equalize, control of the big rate-of-flow part can be performed, and allophone generating can be prevented.

[0032] In addition, the width of face of the rectification member 16 has a possibility of effectiveness not being acquired if not much small, and intake area decreasing if width of face is too large, and reducing the fan engine performance, and its about 20mm is desirable.

[0033] Subsequently, when the airflow-static pressure property and airflow-noise level property in the centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt (namely, example 2) of this operation were measured, the result shown in drawing 9 was obtained. The experiment conditions at this time were number of rotations:1000rpm, impeller outer-diameter:250mm, and impeller width-of-face:130mm.

[0034] According to the above-mentioned result, while an equivalent static pressure is obtained [ in / compared with the thing of an example 1 / in the thing of the gestalt of this operation / the operating airflow point (for example, 1100m<sup>3</sup>/h) X ], it turns out that noise level is falling a little. This is exactly the effectiveness of the rectification member 16.

[0035] In the centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt of this operation, the blower installation tooth space 15 can be made small, without reducing the fan engine performance, if the straight-line-like cut section 17 may be formed in the tongue 14 of a fan casing 2, and the part which counters and it does in this way, as shown in drawing 8 .

[0036] The centrifugal mold multiblade fan A concerning the gestalt of this operation is the the best for carrying in a heat exchange ventilator and a ventilator similarly also in the gestalt of the 1st operation.

[0037]

[Effect of the Invention] According to the invention in this application, the inside configuration applied to upper limit section 8a of an air port 8 from top 2a in the fan casing 2 of the letter of scrolling It forms by the bay 11 which follows an impeller 1, the concave surface section 10 which curves in the shape of an abbreviation concentric circle, and this concave surface section 10 so that the spiral expansion passage 6 formed of a fan casing 2 may continue. Since it enabled it to make the magnitude of an air port 8 small as much as possible, without making \*\*

small outside a fan casing 2 A leeway will be given in the cross section in the outlet part of the expansion passage 6, and the airstream from the impeller 1 in the part concerned will be breathed out smoothly. Although the passage in the part which results to an air port 8 is rapidly narrow compared with the thing of a type conventionally from fan casing top 2a, as compared with the thing of a type, airflow also increases conventionally, and there is outstanding effectiveness that an operation sound also falls.

[0038] Moreover, since magnitude of an air port 8 can be made small as much as possible, while being able to utilize the blower installation tooth space 15 effectively, without making \*\* small outside a fan casing 2, there are a piping tooth space by minor-diameter-izing of pipe sizes, such as a duct connected to a blower, and effectiveness of it being small and ending.

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is drawing of longitudinal section of the centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt of operation of the 1st of the invention in this application.

[Drawing 2] It is the II-II cutting-into-half sectional view of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the outline crossing top view of the heat exchange ventilator which is the example of application of the centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt of operation of the 1st of the invention in this application.

[Drawing 4] It is drawing of longitudinal section of the ventilator which is the example of application of the centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt of operation of the 1st of the invention in this application.

[Drawing 5] It is the V-V sectional view of drawing 4 .

[Drawing 6] It is drawing of longitudinal section of the centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt of operation of the 2nd of the invention in this application.

[Drawing 7] It is the VII-VII cutting-into-half sectional view of drawing 6 .

[Drawing 8] It is drawing of longitudinal section showing other examples of the centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt of operation of the 2nd of the invention in this application.

[Drawing 9] It is the property Fig. which compared the engine performance of the centrifugal mold multiblade fan concerning the gestalt (namely, an example 1 and an example 2) of the 1st and operation of the 2nd of the invention in this application, and the conventional multiblade fan.

[Drawing 10] It is drawing of longitudinal section of the conventional multiblade fan.

[Drawing 11] It is the XI-XI cutting-into-half sectional view of drawing 10 .

**[Description of Notations]**

1 — an impeller and 2 — a fan casing and 2a — a crowning and 3 — a primary plate and 4 — a side plate and 5 — a wing and 6 — expansion passage and 7 — an air suction port and 8 — an air port and 8a — the upper limit section and 9 — HERUMAUSU and 10 — the concave surface section and 11 — a bay and 13 — a duct and 14 — tongue and 16 — a rectification member and A — a centrifugal mold multiblade fan.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-209994

(43) 公開日 平成9年(1997)8月12日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 0 4 D 29/44

識別記号

庁内整理番号

F I

F 0 4 D 29/44

技術表示箇所

Q

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-15446

(22) 出願日 平成8年(1996)1月31日

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 鎌田 正史

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(72) 発明者 木下 敏治郎

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

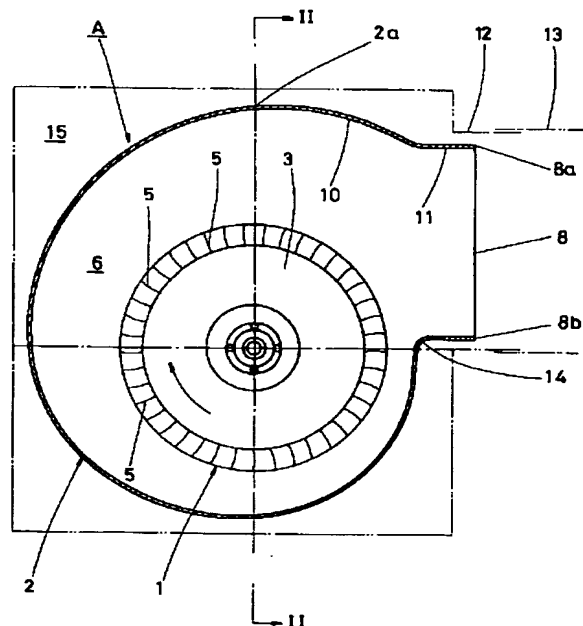
(74) 代理人 弁理士 大浜 博

(54) 【発明の名称】 遠心型多翼送風機およびこれを用いた換気装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 風量、空力性能を確保しファンケーシングの空気吹出口を可及的に小さくする。

【解決手段】 円盤状の主板3とその外周部に対向するリング状の側板4との間に複数の羽根5を立設してなる羽根車1と、羽根車1の外周を舌部14から羽根車1の回転方向に拡大する渦巻状の拡大流路6を介して圍繞し羽根車1の軸方向に空気吸込口7、拡大流路6の空気吹出口8をそれぞれ形成してなるスクロール状のファンケーシング2とを備えた遠心型多翼送風機において、ファンケーシング2の頂部2aから空気吹出口8の上端部8aへの内面形状を、拡大流路6が連続するように羽根車1と略同心円状に湾曲する凹面部10とそれに連続する直線部11で形成して、ファンケーシング2の外寸を小さくすることなく、空気吹出口8の大きさを可及的に小さくしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動源に連結される円盤状の主板(3)と該主板(3)の外周部に対向するリング状の側板(4)との間に複数の羽根(5)、(5)・・・を立設してなる羽根車(1)と、該羽根車(1)の外周を舌部(14)から羽根車(1)の回転方向に向かうに従って拡大する渦巻状の拡大流路(6)を介して圍繞し且つ前記羽根車(1)の軸方向に空気吸込口(7)を、前記拡大流路(6)の出口に空気吹出口(8)をそれぞれ形成してなるスクロール状のファンケーシング(2)とを備えた遠心型多翼送風機であって、前記ファンケーシング(2)における頂部(2a)から前記空気吹出口(8)の上端部(8a)にかけての内面形状を、前記拡大流路(6)が連続するように前記羽根車(1)と略同心円状に湾曲する凹面部(10)と該凹面部(10)に連続する直線部(11)とにより形成したことを特徴とする遠心型多翼送風機。

【請求項2】 前記空気吸込口(7)には、前記ファンケーシング(2)の頂部(2a)と対応する部分を閉塞する整流部材(16)を付設したことを特徴とする前記請求項1記載の遠心型多翼送風機。

【請求項3】 前記請求項1あるいは請求項2記載の遠心型多翼送風機を搭載した換気装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、遠心型多翼送風機およびこれを用いた換気装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、高気密化住宅の普及に伴い、換気装置あるいは空調機器などを天井裏に設置するケースが増加している。このような天井裏に設置される換気装置あるいは空調機器の場合、比較的小型で大風量が得られる遠心型多翼送風機が採用されてきている。

【0003】上記遠心型多翼送風機としては、図10および図11に示すように、駆動源に連結される円盤状の主板3と該主板3の外周部に対向するリング状の側板4との間に複数の羽根5、5・・・を立設してなる羽根車1と、該羽根車1の外周を舌部14から羽根車1の回転方向に向かうに従って拡大する渦巻状の拡大流路6を介して圍繞し且つ前記羽根車1の軸方向に空気吸込口7を、前記拡大流路6の出口に空気吹出口8をそれぞれ形成してなるスクロール状のファンケーシング2とにより構成されたものが良く知られている(例えば、特開平5-240193号公報参照)。

【0004】そして、従来、このような遠心型多翼送風機を設計する際には、そのファンケーシング2は、その頂部2aから前記空気吹出口8の上端部8aまでの部分が水平面Lに対して0～5°程度の角度となるように設定されることとなっていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、建設コストの低減化から天井裏スペースが減少してきているのが現状である。ところが、天井裏に換気装置等を設置する場合、室内外への吹出空気を導くためのダクトが不可欠となるところから、上記したような現状での換気装置等の施工性を向上させるためには、ダクトの小口径化が有効となる。

【0006】上記したダクトの小口径化を図ろうとすると、これが接続される送風機(例えば、遠心型多翼送風機)の空気吹出口を小さくする必要がある。

【0007】図10および図11に示すような従来タイプの遠心型多翼送風機を上記したような方針で設計しようとすると、吹出風量は、ダクトを小口径化する前と同等なものが要求され、なおかつ機外静圧も上昇しているにもかかわらず、ファンケーシングの外寸が小さくなってしまい、送風機を設計する上で非常に不利な条件となっていた。

【0008】つまり、空気吹出口8の下端部8bを同じにして空気吹出口8を小さくしようとすると、ファンケーシング2の頂部2aから前記空気吹出口8の上端部8aまでの部分が水平面Lに対して0～5°程度の角度となるように設定されている従来タイプの遠心型多翼送風機の場合、ファンケーシング2の外寸が小さくなってしまっているのである。これは、送風機を設計する上で非常に不利な条件となるとともに、送風機設置スペース15に大きな余剰空間Sが生じてしまうこととなり、送風機設置スペースの有効利用を図ることができなくなるという問題が生ずる。

【0009】また、ファンケーシングの外寸を条件通りに維持しようとすると、ファンケーシングにおける空気吹出口が大きくなるため、空気吹出口とダクトとの接続部で急激な流路縮小による圧力損失が生ずる。このような圧力損失を防止するには空気吹出口とダクトとの間に徐々に流路が縮小する縮小管を設けなければならなくなり、機器の設置スペースが増大するという問題が生ずる。

【0010】本願発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、ファンケーシングの外寸を小さくすることなく、しかも要求される風量を確保し且つ良好な空力性能を確保しつつファンケーシングの空気吹出口口径を可及的に小さくし得るようにすることを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本願発明の基本構成では、上記課題を解決するための手段として、駆動源に連結される円盤状の主板3と該主板3の外周部に対向するリング状の側板4との間に複数の羽根5、5・・・を立設してなる羽根車1と、該羽根車1の外周を舌部14から羽根車1の回転方向に向かうに従って拡大する渦巻状の拡大流路6を介して圍繞し且つ前記羽根車1の軸方向に

空気吸込口7を、前記拡大流路6の出口に空気吹出口8をそれぞれ形成してなるスクロール状のファンケーシング2と備えた遠心型多翼送風機において、前記ファンケーシング2における頂部2aから前記空気吹出口8の上端部8aにかけての内面形状を、前記拡大流路6が連続するように前記羽根車1と略同心円状に湾曲する凹面部10と該凹面部10に連続する直線部11とにより形成して、ファンケーシング2の外寸を小さくすることなく、空気吹出口8の口径を可及的に小さくし得るようにしている。

【0012】本願発明の基本構成において、前記空気吸込口7に、前記ファンケーシング2の頂部2aと対応する部分を閉塞する整流部材16を付設した場合、羽根車1の出口のファンケーシング頂部2a側において流速が急激に増大することに起因する異音が防止できる点で好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して、本願発明の幾つかの好適な実施の形態について詳述する。

【0014】第1の実施の形態

図1および図2には、本願発明の第1の実施の形態にかかる遠心型多翼送風機が示されている。

【0015】この遠心型多翼送風機Aは、既に従来技術の項において説明したものと同様な構成とされており、駆動源に連結される円盤状の主板3と該主板3の外周部に対向するリング状の側板4との間に前向きに傾斜した複数の羽根5、5・・・を立設してなる羽根車1と、該羽根車1の外周を舌部14から羽根車1の回転方向に向かうに従って拡大する渦巻状の拡大流路6を介して圍繞し且つ前記羽根車1の軸方向に空気吸込口7を、前記拡大流路6の出口に空気吹出口8をそれぞれ形成してなるスクロール状のファンケーシング2とにより構成されている。前記空気吸込口7は、ファンケーシング2の吸込側に付設されたベルマウス9の内方に形成されている。

【0016】しかして、前記ファンケーシング2における頂部2aから前記空気吹出口8の上端部8aにかけての内面形状は、前記拡大流路6が連続するように前記羽根車1と略同心円状に湾曲する凹面部10と該凹面部10に連続する直線部11とにより形成されている。なお、空気吹出口8は、その下端部8bを従来タイプと同じにした断面矩形状とされており、断面円形状の継手12を介してダクト13に接続される。符号15は遠心型多翼送風機Aを配設する設置スペースである。

【0017】ところで、既に従来技術の項において述べたように、従来タイプのものでは、ダクトが接続される空気吹出口8を小さくすると、ファンケーシング2の外寸が小さくなり、拡大流路6の出口部分において断面積が要求される処理風量に比して小さくなるため、羽根車1から吐き出される空気流が抑制されることとなる。従って、風量低下および運転音の上昇を招くこととなる。

【0018】ところが、上記した本願発明の実施の形態におけるように構成した場合、空気吹出口8の大きさを、接続すべきダクト13の口径に合わせて小さくしたとしても、前記拡大流路6の出口部分が従来タイプのものに比して大きくなる（つまり、ファンケーシング2の外寸を大きくできる）ところから該拡大流路6の出口部分における断面積に余裕ができる。従って、羽根車1からの空気流がスムーズに吐き出されることとなり、ファンケーシング頂部2aから空気吹出口8へ至る部分での流路が従来タイプのものに比べて急激に狭まっているにもかかわらず、従来タイプのものに比して風量も増大し、運転音も低下する。

【0019】また、ファンケーシング2の外寸を小さくすることなく、空気吹出口8の大きさを可及的に小さくすることができるので、送風機設置スペース15を有効に活用できる。

【0020】ついで、本実施の形態（即ち、実施例1）にかかる遠心型多翼送風機と従来タイプのもの（即ち、従来例）とにおける風量－静圧特性および風量－騒音レベル特性とを計測したところ、図9に示す結果が得られた。このときの実験条件は、回転数：1000rpm、羽根車外径：250mm、羽根車幅：130mmであった。

【0021】上記結果によれば、本実施の形態のものは、従来例のものに比べて使用風量点（例えば、110m<sup>3</sup>/h）Xにおいて大きな静圧が得られるとともに、大きな騒音レベル低下も得られることがわかる。これは、前述したように、拡大流路6の出口部分における流路断面積の増大による効果にほかならない。

【0022】このような遠心型多翼送風機Aは、図3に示すように、天井裏に設置される熱交換換気装置に搭載するのに最適となる。

【0023】この熱交換換気装置は、全熱交換器エレメント22により区画された二つの室23、24を有するケーシング21を有しており、一方の室23は、室外空気吸込口25を有する室外空気吸込部23aと室内空気吹出口26を有する室内空気吹出部23bとに仕切壁27により区画され、他方の室24は、室内空気吸込口28を有する室内空気吸込部24aと室外空気吹出口29を有する室外空気吹出部24bとに仕切壁30により区画されている。そして、前記室内空気吹出部23bおよび室外空気吹出部24bには、それぞれ本実施の形態にかかる遠心型多翼送風機A、Aが配設されている。符号Mはファンモータである。この熱交換換気装置における室内空気W<sub>1</sub>および室外空気W<sub>2</sub>の流れは実線矢印および破線矢印に示すようになっている。

【0024】また、このような遠心型多翼送風機Aは、図4および図5に示すように、天井裏に設置される換気装置に搭載するのに最適となる。

【0025】この換気装置は、天井Cに形成された開口

10

20

30

40

50

31に臨むようにして設置されるものであり、前記開口31に臨む吸込口32を有する箱状ケーシング33内に本実施の形態にかかる遠心型多翼送風機Aが回転軸を下向きにして配設されている。符号34は吸込グリルである。

【0026】上記したように遠心型多翼送風機Aを構成したことにより、空気吹出口8の大きさを小さくしても良好な性能が確保できるところから、送風機設置スペースは従来と同じだけ確保することができ、送風機とダクトとの間に縮小管を設ける必要がないため、機器の設置スペースの増大およびコストの上昇を避けることができる。

【0027】なお、遠心型多翼送風機Aの羽根車における羽根は、図示のように前向きに傾斜したもの、他、後方向に向いたものあるいは後向きに傾斜したものであってもよい。

【0028】第2の実施の形態

図6および図7には、本願発明の第2の実施の形態にかかる遠心型多翼送風機が示されている。

【0029】この場合、空気吸込口7（具体的には、ベルマウス9）には、ファンケーシング2の頂部2aと対応する部分を閉塞する板状の整流部材16が付設されている。その他の構成は第1の実施の形態と同様なので説明を省略する。

【0030】ところで、第1の実施の形態におけるように、ファンケーシング2における頂部2aから空気吹出口8の上端部8aにかけての内面形状を、前記拡大流路6が連続するように前記羽根車1と略同心円状に湾曲する凹面部10と該凹面部10に連続する直線部11とにより形成した場合、拡大流路6において前記凹面部10に対応する部分の断面積が従来タイプのものに比べて急激に狭まってしまうこととなり、拡大流路6においてファンケーシング頂部2aに対応する部分の断面積が他の部分の断面積に比して相対的に大きくなる。その結果、羽根車1においてファンケーシング頂部2aに対応する部分からの吐き出し流れFが多く流れるようになり、ファンケーシング頂部2aから空気吹出口8の上端部8aまでの絞り具合によっては流速が極端に大きくなる部分（図6に仮想線で示す部分）が生ずる。すると、流速が大きくなった部分の羽根前縁で大きな剥離音が発生することとなり、空気吹出口8が直接室内に連通するような使用形態では前記剥離音が周期的な異音となる。

【0031】そこで、本実施の形態におけるように、空気吸込口7に整流部材16を付設すると、空気吸込口7から羽根車1に流入する吸込流れが整流部材16によって分散される。その結果、羽根車1においてファンケーシング頂部2aに対応する部分から吐き出される流れが平均化することとなり、大きな流速部分の抑制ができ、異音発生が防止できる。

【0032】なお、整流部材16の幅はあまり小さいと

効果が得られず、また、幅が大きすぎると吸込面積が減少してファン性能を低下させてしまうおそれがあり、20mm程度が望ましい。

【0033】について、本実施の形態（即ち、実施例2）にかかる遠心型多翼送風機における風量－静圧特性および風量－騒音レベル特性を計測したところ、図9に示す結果が得られた。このときの実験条件は、回転数：1000rpm、羽根車外径：250mm、羽根車幅：130mmであった。

【0034】上記結果によれば、本実施の形態のものは、実施例1のものに比べて使用風量点（例えば、1100m<sup>3</sup>/h）Xにおいて同等の静圧が得られるとともに、騒音レベルは若干低下していることがわかる。これは、整流部材16の効果にほかならない。

【0035】本実施の形態にかかる遠心型多翼送風機において、図8に示すように、ファンケーシング2の舌部14と対向する部分に直線状のカット部17を形成してもよく、このようにすると、ファン性能を低下させることなく、送風機設置スペース15を小さくできる。

【0036】本実施の形態にかかる遠心型多翼送風機Aも、第1の実施の形態におけると同様に熱交換換気装置および換気装置に搭載するに最適である。

【0037】

【発明の効果】本願発明によれば、スクロール状のファンケーシング2における頂部2aから空気吹出口8の上端部8aにかけての内面形状を、ファンケーシング2により形成される渦巻状の拡大流路6が連続するように羽根車1と略同心円状に湾曲する凹面部10と該凹面部10に連続する直線部11とにより形成して、ファンケーシング2の外寸を小さくすることなく、空気吹出口8の大きさを可及的に小さくし得るようにしたので、拡大流路6の出口部分における断面積に余裕ができ、当該部分における羽根車1からの空気流がスムーズに吐き出されることとなり、ファンケーシング頂部2aから空気吹出口8へ至る部分での流路が従来タイプのものに比べて急激に狭まっているにもかかわらず、従来タイプのものに比して風量も増大し、運転音も低下するという優れた効果がある。

【0038】また、ファンケーシング2の外寸を小さくすることなく、空気吹出口8の大きさを可及的に小さくすることができるので、送風機設置スペース15を有効に活用できるとともに、送風機へ接続されるダクト等の配管口径の小径化による配管スペースも小さくて済むという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1の実施の形態にかかる遠心型多翼送風機の縦断面図である。

【図2】図1のII-II半断面図である。

【図3】本願発明の第1の実施の形態にかかる遠心型多翼送風機の適用例である熱交換換気装置の概略横断面

図である。

【図4】本願発明の第1の実施の形態にかかる遠心型多翼送風機の適用例である換気装置の縦断面図である。

【図5】図4のV-V断面図である。

【図6】本願発明の第2の実施の形態にかかる遠心型多翼送風機の縦断面図である。

【図7】図6のVII-VII半断面図である。

【図8】本願発明の第2の実施の形態にかかる遠心型多翼送風機の他の例を示す縦断面図である。

【図9】本願発明の第1および第2の実施の形態（即ち、実施例1および実施例2）にかかる遠心型多翼送風機と従来の多翼送風機との性能を比較した特性図である。

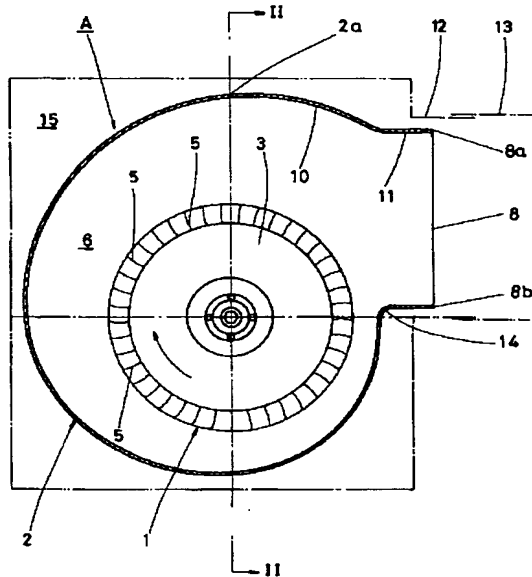
【図10】従来の多翼送風機の縦断面図である

【図11】図10のXI-XI半断面図である。

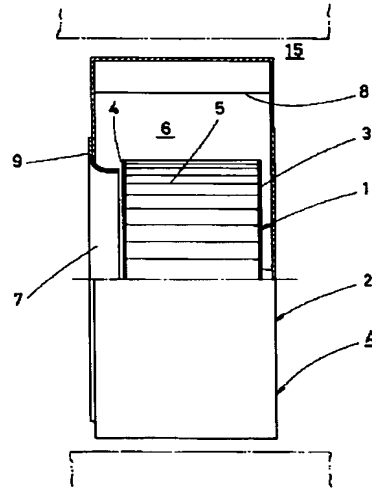
【符号の説明】

1は羽根車、2はファンケーシング、2aは頂部、3は主板、4は側板、5は羽根、6は拡大流路、7は空気吸込口、8は空気吹出口、8aは上端部、9はヘルマウス、10は凹面部、11は直線部、13はダクト、14は舌部、16は整流部材、Aは遠心型多翼送風機。

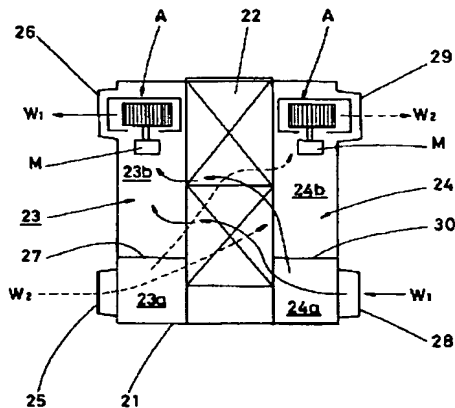
【図1】



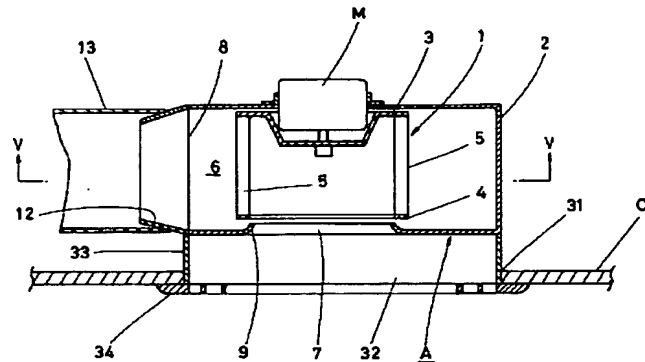
【図2】



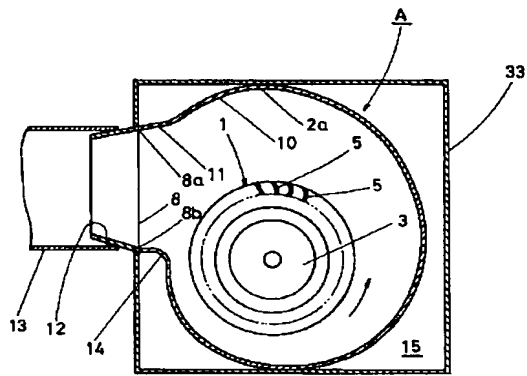
【図3】



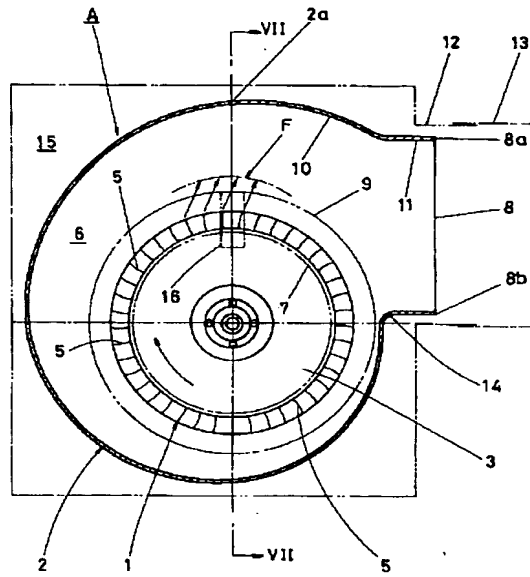
【図4】



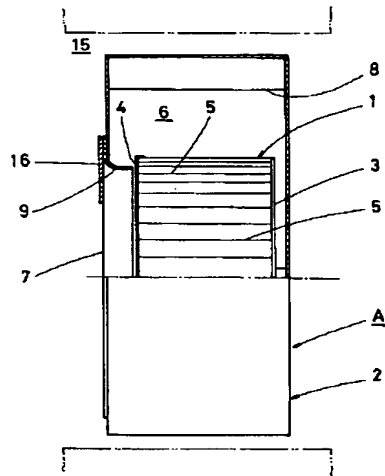
【図5】



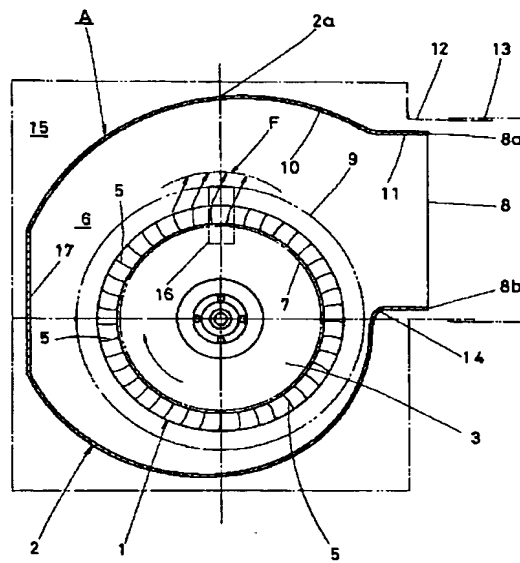
【図6】



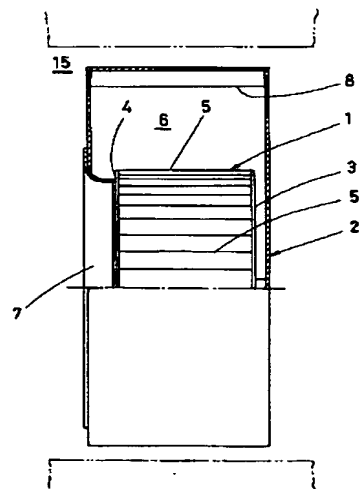
【図7】



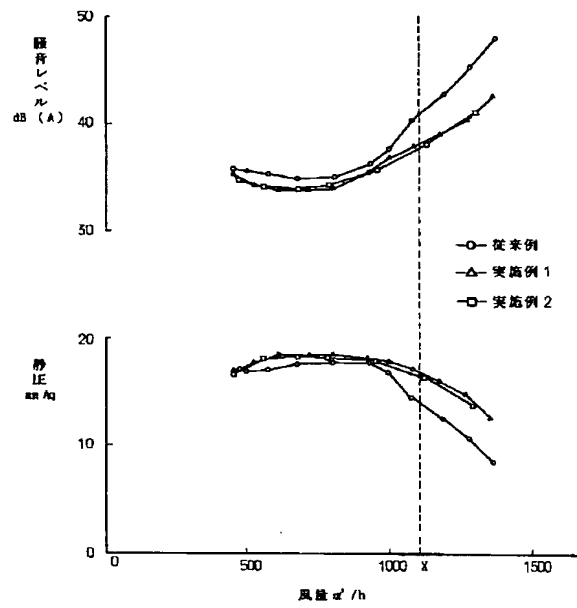
【図8】



【図11】



【図9】



【図10】

